

1401 197

- (21) Application No. 30634/72 (22) Filed 30 June 1972  
 (31) Convention Application No. 2136540 (32) Filed 22 July 1971 in  
 (33) Germany (DT)  
 (44) Complete Specification published 23 July 1975  
 (51) INT CL<sup>5</sup> B66B 7/00  
 (52) Index at acceptance  
 B8B 46 50 R11B R15A R15B R1  
 B8L 22X  
 D1T 3B4



## (54) APPARATUS FOR LIFTING AND/OR LOWERING LOADS

(71) I, RUDOLF VOGEL, of 6 Jaegerweg, 332 Salzgitter 51, Germany; a German national, do hereby declare the invention, for which I pray that a patent may be granted to me, and the method by which it is to be performed, to be particularly described in and by the following statement:—

The invention relates to an apparatus for lifting and/or lowering loads, such as a lift cabin, in which the load to be moved is supported by a flexible member or members passed around a drive pulley, drum or rollers.

In some known apparatus of this kind the load is suspended on cables. Hydraulic lifts are also known, the load of which is supported on hydraulic lifting pistons. Besides these two supporting means, steel link chains, screws and racked bars are used for special lift structures. The two mainly used systems are cable lifts and hydraulic lifts, the cable lift being the predominant one.

In cable lifts, which nowadays are exclusively constructed with a pulley drive, it is known that at least three cables are necessary per installation, the cables being subject to a plurality of static and dynamic stresses, and that furthermore the magnitude of these cannot be accurately determined. In addition wire cables operate fundamentally to a time-strength programme which signifies that the life of the cables is limited. Hydraulic lifts only act relatively slowly over limited lifting heights.

The object of the present invention consists in over-coming the disadvantage of known lifting devices, e.g. of known lifts, more particularly wire cable lifts and to provide a lift system using tested means which permit considerable lifting heights to be reached safely and at high travelling speeds.

According to the present invention there is provided apparatus for lifting and/or lowering loads, comprising a load carrier supported by means of at least one thin, flexible spring steel strap passed round and driven by a drive pulley, drum or rollers coupled to drive means. The cross-section of the supporting straps is of particularly simple form

in contrast to the complex structure of the cross-section of the wire cables in cable lifts and so permits the calculation and hence the control of the correspondingly simple supporting strap stress. Furthermore, the sample supporting strap cross-section during manufacture of the straps permits even the smallest faults and damage to be reliably noticed and eliminated. The strap is so dimensioned that the maximum stress lies below the elastic limit of the strap material. Renewal of straps is hence no longer necessary, or it may occur at increased time intervals, as compared with cables.

The supporting strap or straps are passed round a pulley or several rollers or wound on a drum. Such pulley, rollers or drum may be driven by positive or frictional engagement; a lift installation may be made with or without a counterweight.

To enable small roller diameters to be used, the ratio of strap width relative to strap thickness is large, with a small thickness of the strap. This enables a reliable design of strap cross-section with its carrying capacity, the modulus of elasticity of the strap material and the radius of the roller. Such that the normal tension from the load and the bending tension from the reversal are of substantially the same order of magnitude.

When several straps are provided per installation, these may be located side by side with their edges adjacent to one another. This method of location of the straps permits the use of either drive pulleys or a drum. The use of a counterweight may be omitted when a drum is used. The straps may also be spirally stored in superposed plies on a drum.

In a cable-type lift (one in which the load bearing strap is in tension) in which the means for operating the pulley or drum is combined with the pulley into an operating unit, the operating unit may be located on the roof of the lift cabin. This eliminates interfering superstructures on the roof of the operating building. Maintenance and inspection of the mechanical devices of the operating unit may

be safely carried out from a floor or in a more easily accessible cellar of the operating building; moreover the positions of the control switch in the cabin of the lift and the operating unit on top of the cabin remain relatively unchanged; their mutual spacing is short enough for any conceivable control system, e.g. a mechanical or pneumatic system may be employed.

A further improvement in accordance with the invention is obtained in that the supporting spring steel strap is longitudinally pre-curved when not under tension, the radius of pre-curvature being equal to or larger than the radius of curvature of the pulley over which the spring steel strap passes. This provides three advantages. The overall stressing of the strap is less than with conventional methods; the strap fits readily against the driving pulley, more particularly when the load is light; finally, in installations in which the strap is wound on a drum a reduction of the bending moment is obtained. The longitudinal pre-curvature of the strap may, however, also be used to keep the diameter of the pulley or the drum small, which has considerable resultant advantages for the driving elements.

According to another feature of the invention, the strap when passing over a pulley has an outwardly directed transverse curvature imposed thereon which on leaving the pulley disappears. By this means the strap or straps are self-centering during operation without having to make use of the rims of the pulley. Moreover, the lateral edges of the strap are additionally subject to a compressive stress, which contributes to the suppression of cracking, which as shown by experience emanates only from the edges. Finally, a cross-tension state is formed in the central region of the strap which relieves the longitudinally directed main stresses on the outer and inner surfaces of the strap.

The surface of the pulley may have a facing or friction layer applied thereto which drives and supports the strap. In this manner a minimum coefficient of friction between strap and foundation, with temperature changes, surface pressure, moisture and operating period, may be established for the drive. Furthermore, wear of the surface of the strap is reduced and hence an increased operational safety and operating period is obtained.

In apparatus in which the load carrier is suspended from a number of steel straps laid flat, one upon the other, provision is made for compensating for the difference between the effective lengths of the individual straps which occur over the range of travel of the load carrier, said differences being due to the winding of one strap over the other on the drive pulley, drum or rollers. Means for effecting such length compensation consists, in one example thereof, of two parallel mem-

bers of a parallelogram linkage which are separately and pivotally mounted on a portion of the load carrier, the two other members of the linkage being pivotally connected, respectively, to the load ends of one pair of two pairs of straps by which the load carrier is suspended. With the aid of such compensating means, the differences between the effective lengths of individual strap, or pairs of straps, are continuously compensated for over the entire range of travel of the load carrier, with the result that the strap on their way round the driving pulley, drum or rollers do not chafe one another, but are passed round the pulley, drum or rollers without sliding. This leads to maximum preservation of and uniform distribution of the load on the straps.

Usually the moving parts of a lifting device, e.g. a lift, are guided along the operating shaft. In such a device, provision is made for the individual guides to be formed into a common guide unit and for this a profiled post is used which extends over the whole working length of the shaft and is anchored therein. In this manner the space requirement, assembly and maintenance are reduced compared with known individual guides. Moreover, all guide parts may be located in a confined region on one side of the cabin only. The advantage of this is that three sides of the cabin remain free and are accessible to passenger and load traffic.

The steel straps are preferably guided substantially without clearance on the profiled post. By this means unnecessary operating resistances and noises during operation of the lift are avoided.

In strap lifts a further improvement is obtained in accordance with the invention in that the end fastening of the or each strap is formed as a clamping device which consists of a housing absorbing the fastening forces and tapering in the direction of the load, and a clamping wedge of the same taper as that of the housing and displaceable relative thereto, such that between the housing and the clamping wedge a pre-tension exists which is greater than the maximum operating tension. A plastically deformable clamping hood fitting closely to the inside wall surface of the housing is expediently located between the inside wall of the housing and the clamping wedge. During operation, forces can never occur in the end fastening which are greater than the pre-tension of the end fastening. This gives an operating safety adequate for all requirements. The pre-tension of the end fastening is independent of the lift operating load and even of no load at all. The pre-tension of the end fastening is maintained unchanged, so that even a reversal of force on the supporting strap is unable to have any effect on the fastening. Moreover, the pre-tension improves the permanent strength of the end connection. Since the

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

curvature of the central part of the clamping hood is that of the curvature of the clamping wedge the elastic limit of the strap is not exceeded. This is made possible in that the thickness of the clamping hood is 2 to 3 times as large as that of the spring steel strap and the rigidity accordingly being 8 to 27-fold value. Before inserting the clamping wedge, the strap end and the clamping hood are assembled together.

Several embodiments of the invention are shown by way of example in the accompanying drawings, in which:—

Fig. 1 is a schematic longitudinal section through an embodiment of the invention in the form of a strap lift in which a lift cabin and counterweight are suspended by a number of straps, a driving pulley being located above the cabin and counterweight;

Fig. 2 shows a view of an arrangement for fastening the load ends of the suspending straps shown in Fig. 1, which are located side by side;

Fig. 3 shows schematically a longitudinal section through a whole lift shaft and showing a lift in which all the operating means are combined in one operating unit mounted on the lift cabin;

Figs. 4a, 4b and 4c show diagrams of the loading or stressing of a supporting strap when pre-curved in a longitudinal direction;

Fig. 5 shows, on an enlarged scale, a cross-section through a steel strap and a pulley provided with a facing;

Fig. 6 shows a diagram of the longitudinal stresses in the strap;

Fig. 7 shows an embodiment of the invention wherein a lift cabin is suspended by two pairs of straps passed around a drive drum, one pair being arranged above the other, and wherein a parallelogram linkage is provided for compensating for the differences between the effective lengths of the individual pairs of straps which occur over the range of travel of the lift cabin;

Fig. 8 shows schematically the strap suspension and length compensating arrangement of Fig. 7, when the lift is half-way up the shaft;

Fig. 9 shows schematically the strap suspension and length compensating arrangement of Fig. 7, when the lift cabin is in its uppermost position;

Fig. 10 shows an embodiment of the invention in which a lift cabin and counterweight are supported by one or more straps, the driving pulley being located below the cabin and counterweight with consequent compressive stress in the or each strap;

Fig. 11 is a section taken on the line A—A of Fig. 10;

Fig. 12 shows on an enlarged scale a part section of the guide combination of Fig. 11;

Fig. 13 shows an arrangement for attaching

the lift or counterweight to the one or more straps in the embodiment shown in Fig. 10;

Fig. 14 is a view of an end clamp for the spring steel strap of a passenger lift viewed in the direction of the arrow x in Fig. 15;

Fig. 15 is a cross-section taken on the line B—B of Fig. 14; and

Fig. 16 is a cross-section similar to that of Fig. 15 of a modified end fastening of the supporting strap.

The embodiment of the invention shown in Fig. 1 is a passenger lift comprising a lift cabin with counterweight. The supporting means include three spring steel straps 1 which, as shown in Fig. 2, are arranged side by side. Suspended on the spring steel straps 1 is a cabin 2, the weight of which is compensated by a counterweight 3. The straps 1 each have a width  $a$  which is many times greater than their thickness  $t$ . Due to tension imposed by the load and counterweight, the straps 1 are straight between a driving pulley 4, around which they are passed, and the cabin 2 and counterweight 3. Due to their flexibility, the straps curve readily around the driving pulley 4. The latter is provided with a friction covering 5. Drive means 6 for the pulley 4 is accommodated in a housing 7, which is mounted at the top of the shaft 8 of the lift. The fastening of the supporting straps 1 to the cabin 2 is shown in detail in Fig. 2.

In the embodiment shown in Fig. 3 all the operating means of a lift cabin, such as the drive, the gearing, the coupling, the brake, the control with associated leads and a drive pulley 9 are combined into one operating unit 10. The shaft 8 passes through a plurality of floors 11.

The spring steel strap 1 shown in Fig. 4a assumes a straight operating position when under tension. This is one of the limiting cases. The other limiting case is shown in Fig. 4c, where the strap 1 bends through an angle of  $180^\circ$  at a radius  $R_T$ . In Fig. 4b the bearing strap is shown pre-curved; it has a thickness  $t$  and a radius of bend  $R_R$ . At this pre-curve the bending stress of the strap  $\delta=0$ . In case of Fig. 4a the stress  $\delta$  has a value

$$\pm E \frac{t}{2R_R} \quad 115$$

In Fig. 4c the stress

$$\delta = \pm E \frac{t}{2} \frac{R_R - R_T}{R_T \cdot R_R}$$

In these designations  $E$  denotes the modulus of elasticity,  $R_R$  the radius of pre-curve and  $R_T$  the smallest operating radius of curvature. The pulley is denoted by 56.

Particularly favourable conditions for the stressing of the strap are obtained if

$$R_H = 2 \cdot R_T$$

- 5 In this case the stress for both limiting cases of curvature are the same; they are then

$$= \pm E \frac{t}{2 R_H}$$

- The action of the strap 1 is improved if, in addition to it being pre-curved in a longitudinal direction, it is convexly curved in a transverse direction. Such transverse curvature results in the edge regions 13 of the strap being subjected to compressive stresses, whilst the central region 12 is subjected to tensile stresses, as shown in Fig. 6. As shown in Fig. 5, the surface of a drive pulley 56 may be provided with a convex layer 14 and the transverse curvature of the strap 1 be shaped to conform to this. The stress distribution according to Fig. 6, which can be obtained by curvature of the strap 1 where it passes round the pulley due to its natural flexibility and/or due to a transverse pre-curved of the strap throughout its length, eliminates any tendency of the edges of the strap to crack.

- 25 In the embodiment of the invention shown in Figs. 7 to 9, a drive pulley 9 is used on which two juxtaposed (overlapping) pairs of steel straps 1 are wound and unwound, the pairs of steel straps being arranged one above the other. During operation, they form an angle  $\alpha$  which varies between certain limits. In this embodiment, four thin, flat steel straps 1 are provided. The drive pulley 9 is driven on the axle 15. A drive unit (not shown) performs the drive.

- 35 Between the cabin 2 and the pulley 9, there is a length compensating arrangement 16. The purpose of this arrangement is to compensate for the differences between the effective lengths of the individual pairs of straps which occur over the range of travel of the lift cabin. These length differences are due to the winding of one strap over the other on the drive pulley 9. The length compensator 16 consists of a pedestal 17, which is secured to the cabin 2, and a parallelogram linkage consisting of two members 18, separately and pivotally connected to the pedestal 17, and two connecting members 19 to which the free ends of the members 18 are connected. The connecting members 19 are cranked at ends 20 remote from the members 18 and to each of said ends a respective one pair of the two pairs of straps 1 is clamped. The members 19 are cranked at the ends 20 so as to enclose an angle  $\alpha$ , which is as small as possible. Where so clamped, the straps 1 are bedded in a soft material, e.g. rubber, so that the

stressing of the fixing position is reduced to a minimum.

In the mid-position of the range of travel of the cabin 2 (Fig. 8) the distance between strap connections 20 is at its maximum. The angle  $\alpha$  is at its smallest when the cabin 2 is in its lowermost position. When the cabin 2 is in the uppermost position (Fig. 9), then the angle  $\alpha$  is somewhat larger than the angle  $\alpha$  in the lowermost position of the cabin 2, but has assumed its minimum possible value and will coincide substantially with angle  $\alpha$  in the centre position (Fig. 8).

Fig. 10 shows a lift arrangement in which a drive pulley 4 is located below a cabin 2 and a counterweight 3. The cabin 2 is located at one end 22 of one or more support straps 21. In a similar manner, the counterweight 3 is located at the other end of the support strap or straps 21, after rounding the pulley 4. The drive unit 6 with the drive pulley 4 is housed in an operating chamber 24 located below the shaft 8. The or each strap 21 is thus subjected to a compressive stress due to the load presented by the cabin and counterweight guides for the support strap or straps 21, cabin 2 and counterweight 3 are provided in the form of a continuous post 27. As will be seen later on, the strap or straps 21, although subject to compressive stress, is or are guided on all sides. The cabin and counterweight are thus supported by the strap or straps, and even in the event of strap breakage, an uncontrolled fall of the cabin or counterweight is not possible, because in such a case the two broken ends of the, or each, strap transmit the load and due to their guidance cannot slip past one another.

Fig. 11 shows the post 27 passing through a niche 25 in the cabin 2 and anchored by means of anchoring bolts 26 in the wall of the shaft 8.

The co-operation between guide members mounted on the cabin 2 and counterweight 3, on the one hand, and the post 27, on the other hand, is shown in detail in Fig. 12. Holding fittings 28 and 29 for the support strap 21 (assuming a single support strap is used) are located on the cabin 2 and on the counterweight 3 respectively. The guide post 27 locates guide rollers 31, arranged to run in tracks 30, for the cabin 2 and counterweight 3, and, in addition, guide rollers 32 to locate the support strap 21 and which engage the edges of the strap. The support strap is also guided in sliding linings 33 which are arranged on guide ledges 34 or the guide post 27. The guide ledges 34 are displaceable to a limited extent at right angles to the direction of movement of the support strap 21, so that whilst maintaining clearance and allowing for inaccuracies during operation, they are able to yield. This yielding ability is obtained from the resilient construction of carriers 35 for the adjustable guide ledges 34. An

adjuster bolt 36 is used for setting the pre-tension of the resilient carriers 35.

In Fig. 13, which shows a detail C of Fig. 10, a hinged support 39 is incorporated between the reinforced end 37 of the support strap 21 and the fitting 28 of the cabin 2, which permits compensatory movements in all directions between the support strap 21 and the cabin 2. This hinged support 39 is a solid rubber member or a spring. The guide rollers 31 for the cabin 2 are 1 located on the fitting 28.

Whilst the embodiments of the guide units or guide posts 27 shown hitherto are located to one side of the cabin 2, it is possible to arrange the guide units on both or opposite sides of the cabin 2. The weights 3 would then be located identically on both sides of the cabin 2.

Figs. 14 and 15 show end clamps for the spring steel strap 1. A clamp for a spring steel strap 1 which is thin relative to its width consists of a housing 40, a clamping wedge 41 with a facing layer 42, a clamping hood 43 and an additional strap safeguard 44. The housing 40 is a casting which is hollow inside and tapers downwardly in the direction of load  $y$ . The housing, the upper end 45 of which is hinged at 46 to the load e.g. a lift cabin, (not shown) is secured with bolts 47, and is pocket-shaped. The clamping wedge 41 is inserted in the housing 40 together with the facing layer 42, the clamping hood 43 and the strap end of the steel strap to be secured. The end of the steel strap is clamped between the clamping hood 43 and the facing layer 42 of the clamping wedge 41. Clamping force is applied to the strap which is greater than the maximum tension experienced during the operation of the supporting strap 1. The pre-tension obtained in this manner is maintained independently of the operating tension by bending the ends 48 of the clamping hood 43 around the lower edge 49 of the housing 40. This forms the whole end fastening into a locked unit, the pre-tension of which remains unchanged even if an operating state occurs which causes a complete slackening of the supporting strap. This slackening could otherwise affect the end fastening itself. During the bending over of the ends 48 of the clamping hood 49 of the housing 40 a suitable pressure is exerted on the clamping wedge 41. This may be effected by means of a clamping jaw 50. After effecting the connection, the clamping jaw 50 is removed without reducing pre-tension in the end fastening.

The additional strap safeguard 44 consists of a bolt 51 the front end 52 of which is provided with a point. The bolt engages in a holding stirrup 53 which is slid over the end of the supporting strap 1 projecting from the fastening. This is so effected that the holding stirrup 53 after being slid over the end of the strap abuts tightly against the

bent-over edge 48 of the clamping hood 43. The bolt 51 is now driven into the end of the strap thus producing an edge 54. Into this edge the shaft 52 of the screw bolt 51 is inserted. This produces the additional safeguard.

The end fastening is structurally so formed that the load direction  $y$  of the supporting strap 1 coincides with the direction  $z$  of the point of suspension 46.

In a modified embodiment of the end fastening shown in Fig. 16, the supporting strap 1 is clamped directly between the inside wall of the housing 40 and the clamping wedge 41 and is provided with the necessary pre-tension. A screw 55 is used to maintain the pre-tension, by means of which the clamping wedge is clamped tightly in the pocket of the housing 40. As an additional safeguard against slippage of the fastening an additional strap safeguard 44 as shown in the embodiments of Figs. 14 and 15 is used.

#### WHAT I CLAIM IS:—

1. Apparatus for lifting and/or lowering loads, comprising a load carrier supported by means of at least one thin, flexible, spring steel strap passed round and driven by a drive pulley, drum or rollers coupled to drive means.
2. Apparatus according to claim 1 in which the load carrier is a lift cabin, wherein the means necessary for operating the lift cabin are combined in an operating unit located on the roof of the lift cabin.
3. Apparatus according to claim 1 or 2, wherein the or each spring steel strap is pre-curved in a longitudinal direction.
4. Apparatus according to claim 3, wherein the radius of the pre-curvature ( $R_N$ ) of the spring steel strap is the same as or greater than the radius of curvature ( $R_T$ ) of the pulley, drum or rollers over which the steel strap passes.
5. Apparatus according to any one of claims 1 to 4, wherein the or each steel strap, when passing over the pulley, drum or rollers has a transverse curvature, said curvature resulting from the configuration of the pulley, drum or rollers and/or from the application of a transverse pre-curling to said strap.
6. Apparatus according to any one of claims 1 to 5, wherein a plurality of steel straps are passed over pulleys and each pulley has a friction layer round its circumferential surface, said layer ensuring adequate running and operation of the associated strap.
7. Apparatus according to any one of claims 1 to 6, wherein the load carrier is suspended by a plurality of steel straps arranged flat one over the other on the drive pulley, drum or rollers and means are provided for compensating for the differences between the effective lengths of the individual straps—which occur over the range of travel

- of the load carrier, said differences being due to the winding of one strap over the other on the drive pulley or drum.
- 5 8. Apparatus according to claim 7, wherein said plurality of straps comprises two pairs of straps, one pair being arranged flat over the other pair, and said length compensating means comprises two parallel members of a parallelogram linkage separately and
- 10 pivotally mounted on a portion of the load carrier, the two other members of said linkage each being connected to the load ends of a respective one pair of the two pairs of straps.
- 15 9. Apparatus according to claim 1, wherein a lift cabin and a counterweight are supported by one or more straps with a drive pulley located below the cabin and counterweight, the cabin and counterweight being lifted
- 20 and/or lowered by the strap or straps within a shaft and individually guided, with said strap or straps, within the shaft by guides combined in a common guide unit comprising a profiled post extending over the whole
- 25 operational length of the shaft and anchored in the shaft.
10. Apparatus according to any one of claims 1 to 7, wherein the load carrier and a counterweight are lifted and/or lowered
- 30 within a shaft and are individually guided within the shaft by guides combined into a common guide unit comprising a profiled post extending over the whole operational length of the shaft and anchored in the shaft.
11. Apparatus according to claim 9 or 35 10, wherein the steel straps are guided substantially without clearance on the profiled post.
12. Apparatus according to any one of claims 1 to 11, wherein the end fastening of the or each strap on the load carrier is formed as a clamping coupling comprising a housing tapering in the direction towards the load carrier and absorbing the fastening forces and a clamping wedge having the same taper as the taper of the housing and displaceable relative thereto and provided with a facing layer therebetween, the or each steel strap being clamped between the facing layer and the housing with a pre-tension greater than
- 45 the maximum operational load.
13. Apparatus according to claim 12, comprising a clamping hood located between the inside wall of the housing and the or each steel strap, said clamping hood being plastically deformable and abutting said housing wall closely.
- 55 14. Apparatus for lifting and/or lowering loads, substantially as hereinbefore described with reference to the accompanying drawings.
- 60

POTTS, KERR & CO.

Printed for Her Majesty's Stationery Office, by the Courier Press, Leamington Spa, 1975.  
Published by The Patent Office, 25 Southampton Buildings, London, WC2A 1AY, from which copies may be obtained.

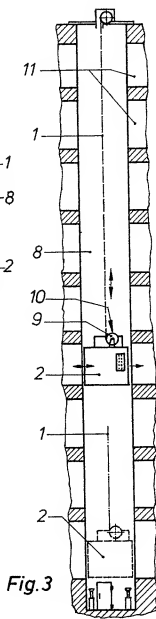
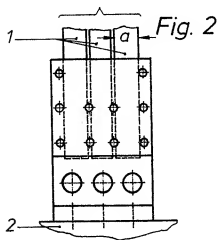
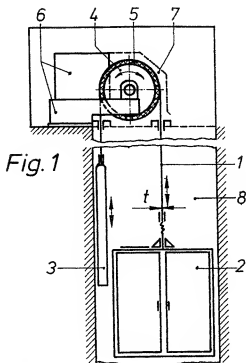


Fig. 4a

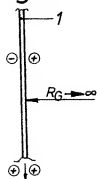


Fig. 4b

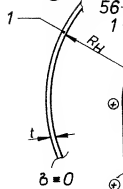
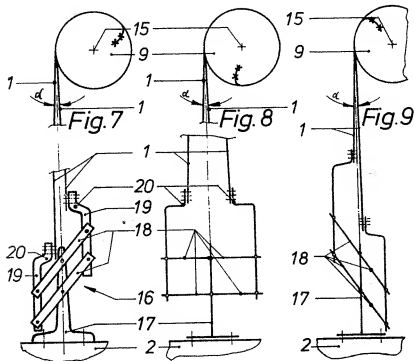
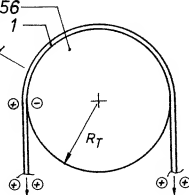


Fig. 4c



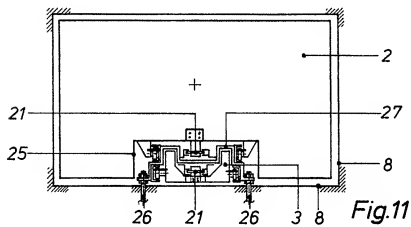
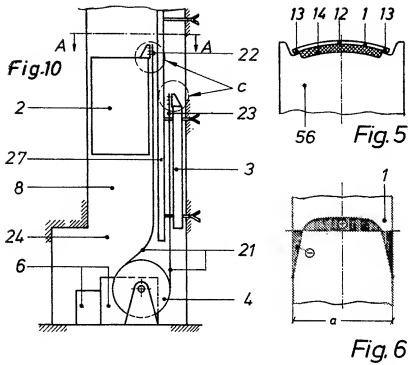


Fig.12

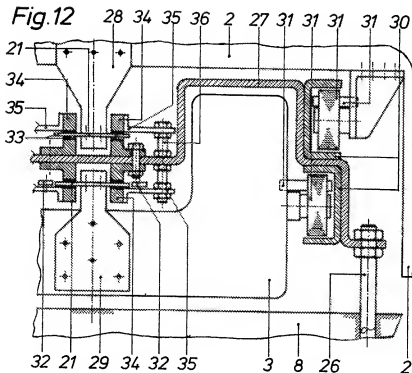
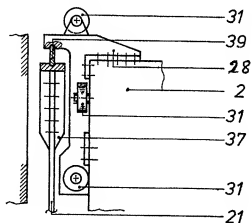


Fig.13





'405037

28 JUL



P.- 51,442

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I. P. C.	
CLASE	_____
SUBCLASE	_____

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCIÓN por 20 años

a nombre de Dr. ING. DIPL. ING. RUDOLF VOGEL

de nacionalidad alemana

Int. Cl. <sup>2</sup>	B 66 B
_____	

con domicilio en 332 Salzgitter 51, Jägerweg 6, República  
Federal Alemana.

por: "UN DISPOSITIVO PARA SUBIR Y/O BAJAR CARGAS, POR EJEMPLO  
UNA CABINA DE ASCENSOR, UNA CARGA SUSPENDIDA DE UN CARRO  
O SIMILARES"  
(Clase Internacional B66b)



El invento se refiere a un dispositivo para subir y/o bajar cargas, por ejemplo, una cabina de ascensor, una carga que pende de un carro o similares, en el cual la carga a mover está fijada a órganos de soporte que pueden ser invertidos en su dirección.

En los dispositivos conocidos de esta clase, la carga está suspendida de cables. Se conocen, además, dispositivos elevadores hidráulicos, por ejemplo ascensores hidráulicos, cuya carga, por ejemplo la cabina, está apoyada sobre émbolos elevadores hidráulicos. Además de estos dos medios de soporte, cables de alambres y émbolos hidráulicos, se necesitan para construcciones especiales de ascensores, todavía, cadenas de acero articuladas, husillos y cremalleras. Los dos sistemas que dominan el mercado son los ascensores de cable y los hidráulicos, de los cuales, el dominante, a su vez, es el ascensor de cable.

Hablando de los cables de acero de los ascensores de cable que, en la actualidad, se construyen casi exclusivamente con accionamiento por polea motriz, se sabe que las ordenanzas (alemanas) obligan a emplear por lo menos tres cables por instalación para absorber la carga y que los cables están expuestos a una pluralidad de sollicitaciones de tipo estático y de tipo dinámico y que, además, estas sollicitaciones, en cuanto a su



orden de magnitud, no pueden determinarse en absoluto o sólo pueden serlo de una manera defectuosa. Otros inconvenientes consisten en que los cables de acero trabajan fundamentalmente en la zona de resistencia "en el tiempo", lo cual quiere decir que la duración de los cables está, relativamente, muy limitada. De los ascensores hidráulicos se sabe que sólo pueden conseguirse económicamente velocidades de elevación relativamente muy pequeñas y alturas de elevación pequeñas y que se hace notablemente perceptible la propiedad del líquido de soporte para ceder progresivamente.

El problema que se propone resolver el invento consiste en superar los inconvenientes de los dispositivos elevadores conocidos, por ejemplo de los ascensores conocidos, en especial de los ascensores de cable, y crear un sistema de ascensor con el cual puedan conseguirse alturas de elevación grandes con seguridad de funcionamiento y con elevadas velocidades, haciendo uso de medios sencillos y experimentados ya en otros aspectos.

De acuerdo con el invento, este problema se resuelve por el hecho de que el o los órganos de soporte capaces de ser invertidos de dirección consisten en cintas o bandas de acero elástico, delgadas, flexibles,



- conducidas alternadamente en recta y en curva, con una anchura que equivale a varias veces su espesor. La sección transversal, de estructura especialmente simple, de las bandas de soporte, en contraste en especial con
- 5 la sección transversal de estructura compleja de los cables de acero de los ascensores de cable, permite el cálculo y, de este modo, el control, de la solicitud correspondientemente sencilla de la cinta o banda de so porte. Además, la sección transversal sencilla de la
- 10 banda de soporte hace posible, en la fabricación de las bandas, averiguar y excluir con seguridad incluso mínimos comienzos, de fallos y deterioros. La banda puede dimensionarse de manera que la solicitud resultante quede por debajo del límite de proporcionalidad del ma terial de la banda. El cambio de las bandas de soporte,
- 15 tal como es necesario en los cables de ascensores, ya no se necesita por tanto o, respectivamente, puede even tualmente hacerse a intervalos de tiempo mucho más largos.
- 20 La banda, o las bandas, de soporte pueden co rrer sobre un rodillo (tambor, polea motriz) o sobre varios rodillos (tambores, poleas motrices) o enrollarse sobre los mismos. Pueden ser entonces ec cionados por ci rre de forma o por cierre de fricción; las instalaciones
- 25 de ascensor, por tanto, pueden hacerse tanto con contra-

405037

28



peso como sin él.

Para hacer posibles diámetros pequeños de los rodillos es conveniente hacer muy grande la relación de anchura a grueso de la banda con un grueso ab solutamente pequeño de la banda. De esto resulta, para  
5 otra forma de ejecución del invento, una adaptación segura de los valores de la sección transversal de la banda con la carga a soportar, el módulo de elasticidad del material de la banda y el radio del rodillo,  
10 de manera que la tensión normal procedente de la carga a soportar y la tensión de flexión procedente de la in versión del sentido o dirección son de un orden de magnitud aproximadamente igual.

Si se prevén varias bandas por instalación,   
15 éstas pueden disponerse una junto a otra con los lados frontales. Esta forma de disposición de las bandas permite el empleo de rodillos accionados con acumulación de la banda o sin ella. En el caso de un rodillo motor con acumulación de la banda puede resultar superflua  
20 la disposición de un contrapeso. Pero las bandas pueden también acumularse sobre el rodillo motor en capas superpuestas en espiral.

En el caso de un ascensor con banda de tracción (en el cual, por tanto, se tira de la banda de so  
25 porte) con rodillo acumulador o de reserva y una o más



- bandas de acero elástico, en el cual los medios necesarios para el funcionamiento del rodillo están agrupados con él para formar una unidad de funcionamiento, se prevé, de acuerdo con el invento, que esta unidad
- 5 de funcionamiento esté dispuesta en el techo de la cabina del ascensor. De este modo se suprimen las estructuras molestas en el tejado del edificio. La vigilancia y la inspección de las partes de una unidad de funcionamiento pueden realizarse con seguridad desde un
- 10 piso o en el sótano, de fácil acceso, del edificio; además, la posición del interruptor de mando en la cabina del ascensor y de la unidad de funcionamiento sobre la cabina es siempre invariable; su separación mutua es tan corta que puede emplearse cualquier mando imaginable, por ejemplo, uno mecánico o uno neumático.
- 15

- Otro perfeccionamiento de acuerdo con el invento se consigue por el hecho de que la banda de acero elástico portadora está precurvada sin tensión en su dirección longitudinal. y, adecuadamente, el radio
- 20 de la curvatura preliminar es igual o mayor que el radio de curvatura del rodillo, sobre el cual corre la banda de acero elástico. Se consiguen de este modo tres ventajas: Primero, la sollicitación total de la banda se hace menor respecto a la disposición tradicional; además, la banda se acopla más fácilmente al
- 25

405037

28 JUL 1964



rodillo, lo cual es de especial importancia en el caso de ganchos de carga vacíos. Tampoco en este caso se separa la banda del rodillo. Finalmente, en aquellas instalaciones de transporte en las cuales la banda es acumulada sobre un rodillo, se consigue una disminución del momento de acumulación. La curvatura longitudinal preliminar sin tensión de la banda, sin embargo, puede utilizarse también para mantener extremadamente pequeño el diámetro del rodillo motor o del rodillo acumulador, lo que tiene considerables ventajas para los elementos de accionamiento.

De acuerdo con el invento, se prevé, además, que a la banda portadora, al correr sobre el rodillo, se le obligue a tomar una curvatura transversal dirigida hacia el exterior que se recupera de nuevo al abandonar el rodillo (curvatura transversal elástica). Se consigue con ello que la banda, o las bandas, se centren por sí mismas durante el funcionamiento sin tener que recurrir para ello a las coronas de pestaña del rodillo. Además, los cantos de la banda se exponen con ello adicionalmente a una sollicitación por presión, lo que coopera a disminuir las formaciones de grietas que, de acuerdo con la experiencia, parten sólo de los cantos de la banda. Finalmente, se establece en la zona central de la banda un estado de tensiones transversales que descar



ga las tensiones principales, dirigidas longitudinalmente, en las superficies exterior e interior de la banda.

- Ventajosamente, como superficie de marcha
- 5 sirve la superficie exterior de una guarnición aplicada sobre la superficie periférica del rodillo, guarnición que posee propiedades favorables para la marcha y el accionamiento de la banda. De este modo puede fijarse para el accionamiento un valor de fricción
- 10 definido entre la banda y la guarnición, incluso, por ejemplo, al variar las temperaturas, la presión superficial, la humedad y la duración de los períodos de funcionamiento. Además, se cuida así mucho la superficie de la banda y se consigue con ello un aumento
- 15 de su seguridad de funcionamiento y de su duración en activo.

- En aquellos dispositivos de acuerdo con el invento en los que la carga pende de varias bandas de
- 20 acero dispuestas de plano una sobre otra, se prevé que en el tramo recto de las bandas, entre el rodillo y el anclaje de las bandas a la carga, por ejemplo la cabina de un ascensor, esté montado un medio para compensar las longitudes de las bandas de modo
- 25 que se evite el deslizamiento de las bandas una sobre otra durante el funcionamiento. Convenientemente,



5 el medio de igualación de las longitudes consiste entonces en varias palancas dobles, dispuestas en el sentido de un paralelogramo, articuladas entre sí con piezas de unión que discurren paralelas una a otra, a las cuales  
10 están conectados los extremos libres de las bandas. Con ayuda de este medio las longitudes, que varían durante el funcionamiento, de los tramos rectos de las bandas, son igualesadas alternativa y continuamente con la conse-  
15 cuencia de que las bandas, en su recorrido alrededor del rodillo, no rozan una sobre otra, sino que son conducidas en torno al rodillo sin desplazamiento mutuo. Esto conduce a una tratamiento lo más cuidadoso posible y a una distribución uniforme y constante de la carga sobre las bandas.

15 Por lo general, las partes movidas de un dispositivo elevador, por ejemplo de un ascensor, van conducidas en el pozo de servicio. En el caso de un dispositivo de esta clase, se prevé, de acuerdo con el  
20 invento, que las guías individuales se agrupan para forman una unidad de guía común y sirve para ello un mástil perfilado que se extiende por toda la longitud de trabajo del pozo y está anclado en él. De este modo se reducen decisivamente en relación con las guías in-  
25 dividuals conocidas las necesidades de espacio y el trabajo de montaje y de vigilancia. Además, todas las



partes de guía pueden agruparse en un estrecho espacio sólo a una lado de la cabina. Esto tiene la ventaja de que quedan libres tres lados de la cabina, pudiendo disponerse de ellos para el acceso de personas o de cargas.

5 Ventajosamente, las bandas de acero están conducidas sin holgura, o casi sin holgura, en el mástil perfilado. De este modo se evitan resistencias innecesarias a la marcha y también ruidos en el funcionamiento del ascensor.

10 De acuerdo con el invento, se consigue otra mejora en ascensores de banda de tracción por el hecho de que la fijación extrema de la banda de tracción para las partes movidas está hecha como dispositivo apri-  
15 zador que consiste en una caja que absorbe las fuerzas de fijación y que se estrecha en la dirección de la carga y en un cuerpo sujetador adaptado a la forma del estrechamiento de la caja y desplazable respecto a ella, de tal modo que entre la caja y el cuerpo de sujeción exista una tensión preliminar mayor que la máxima ten-  
20 sión de funcionamiento. Es conveniente entonces disponer entre la pared interior de la caja y el cuerpo de sujeción una campana de sujeción plásticamente deformable que se aplica íntimamente a la pared interior de la caja. De este modo se logra que durante el funcionamiento nunca  
25 puedan aparecer en la fijación extrema fuerzas que sean



mayores que la tensión preliminar de la fijación. Aquí reside la clave para una seguridad de funcionamiento que satisfaga todas las exigencias. La tensión preliminar de la fijación extrema es entonces

5 independiente de los estados de funcionamiento, a saber, incluso cuando la banda de soporte está plenamente descargada. La tensión preliminar de la fijación extrema se mantiene invariada, de manera que una eventual descarga brusca de la banda de soporte no pug

10 da repercutir sobre la seguridad de la fijación extrema. Además la tensión preliminar mejora la resistencia permanente de la únión extrema. Por la curvatura de la campana de sujeción adaptada a la curvatura del cuerpo de sujeción en su zona central se consigue que la cur-

15 vatura del extremo de la banda parcialmente plástica realizada en el lugar de empleo no rebase la medida prevista. Esto resulta posible porque el espesor de la campana de sujeción es aproximadamente doble a triple que el de la banda de acero elástico y tiene correspondientemente

20 una rigidez comparativa con un valor de 8 a 27 veces. Partes de su introducción en la caja de sujeción o apri-sionamiento, el cuerpo de sujeción, el extremo de la banda y la campana de sujeción se enchufan mutuamente con cierre de forma.

25 En los dibujos se han representado varias for-

mas de ejecución del invento, a modo de ejemplos, mostrando:

la fig. 1, un corte longitudinal esquemático a través de una forma de ejecución de un ascensor de banda de tracción según el invento;

la fig. 2, una vista de la fijación de los extremos de las bandas de soporte, en el caso de varias bandas yuxtapuestas;

la fig. 3, esquemáticamente, un corte longitudinal a través de un pozo de ascensor entero con otra forma de ejecución de la cabina del ascensor;

las figs, 4a, 4b y 4c, un esquema de la carga o sollicitación de la banda de soporte precurvada en la dirección longitudinal;

la fig. 5, a mayor escala, una sección transversal a través de una banda de acero y rodillo con apoyo;

la fig. 6, un diagrama de las tensiones longitudinales-equilibrio de la banda;

la fig. 7, la suspensión de la banda con el medio igualador de longitudes realizado como paralelogramo. La carga (cabina de ascensor) se encuentra entonces en la posición inferior;

la fig. 8, en forma puramente esquemática, la suspensión de la banda de acuerdo con la fig. 7 en una



posición media de la cabina del ascensor;

la fig. 9, asimismo en representación puramente esquemática, la suspensión de la banda según la fig. 7 con la cabina de ascensor en la posición superior;

5

la fig. 10, una vista lateral esquemática de otra forma de realización del invento, a saber, de un ascensor de banda de apoyo con contrapeso;

la fig. 11, un corte por la línea A-A de la fig. 10;

la fig. 12, a mayor escala, una sección transversal parcial de la combinación de guía según la fig. 11;

la fig. 13, un esquema de un apoyo pendular de la cabina de ascensor o del contrapeso en la banda de apoyo;

la fig. 14, una vista de una fijación extrema para la banda de acero de un ascensor en la dirección de la flecha x de la fig. 15;

20 la fig. 15, un corte por la línea B-B de la fig. 14; y

la fig. 16, una sección transversal similar a la de la fig. 15, de una fijación extrema modificada de la banda de soporte.

25 La forma de ejecución del invento mostrada



en la fig. 1 representada un ascensor con contrapeso. Los medios de soporte son varias bandas 1 de acero elástico que, como puede verse en la fig. 2, están dispuestas una junto a otra. En total hay tres bandas de acero elástico. Consisten en bandas de acero elástico delgadas, flexibles, conducidas alternativamente en recta y en curva, cuya anchura a es un múltiplo de su grueso t. De las bandas 7 de acero elástico cuelga una cabina 2 cuyo peso es equilibrado por un contrapeso 3. Las bandas de acero elástico están conducidas sobre un rodillo motor 4. El rodillo motor 4 está provisto de una guarnición de fricción 5. El accionamiento 6 para el rodillo motor 4 está dispuesto en una caja 7 colocada sobre el pozo 8 del ascensor. La fijación de las bandas de soporte 1 a la cabina 2 se ha representado en detalle en la fig. 2.

En la forma de ejecución mostrada en la fig. 3, todos los medios de impulsión, como el accionamiento, el reductor de velocidad, el acoplamiento, los frenos, el mando con sus líneas correspondientes y el rodillo acumulador 9, están agrupados para formar una unidad de funcionamiento 10. El pozo 8 pasa por todos los pisos 11.

La fig. 4a muestra la banda de acero elástico



1 en una posición recta de servicio. Se trata de un caso límite. El otro caso límite se ha mostrado en la fig. 4c, donde la banda 1 experimenta una inversión de dirección de 180° con un radio  $R_T$ . En la fig. 4b se ha representado la banda de tracción precurvada en el sentido del invento, con un espesor  $t$  y un radio  $R_H$ . Con esta curvatura plástica preliminar, la sollicitación a la flexión de la banda  $\sigma = 0$ . En el caso de la fig. 4a,

la tensión  $\sigma$  tiene el valor de  $\pm E \frac{t}{2 R_H}$

En la fig. 4c,

$$\text{la tensión } \sigma = \pm E \frac{t}{2} \frac{R_H - R_T}{R_T \cdot R_H}$$

15

En estas ecuaciones, E significa el módulo de elasticidad,  $R_H$  el radio de fabricación y  $R_T$  el radio mínimo de curvatura en servicio. El rodillo se ha designado con 56.

20

Resultan condiciones especialmente favorables para la sollicitación de la banda cuando

$$R_H = 2 \cdot R_T$$

25

En este caso, las tensiones son iguales para los dos



casos límite de curvatura; ascienden entonces a

$$\phi = \pm \epsilon \frac{t}{2 R_H}$$

5

Se mejora el funcionamiento de la banda de tracción 1 precurvada en la dirección longitudinal si la banda de tracción, en correspondencia con la fig. 5, está abombada hacia fuera transversalmente a la dirección longitudinal. De este modo, la parte interior 12 de la banda 1 realiza un recorrido más largo que la parte exterior 13 de la banda, de lo cual resulta un diagrama de tensiones correspondiente a la fig. 6, en el que las tensiones marginales (-) se establecen como tensiones de compresión y las tensiones en la zona central se establecen como tensiones de tracción (+). La banda 1 de acero elástico está curvada hacia fuera a modo de arco circular o apainelado en correspondencia con la forma de la superficie de marcha del rodillo 56, por ejemplo, de la guarnición 14.

20

El estado elástico equilibrio-tensión según la fig. 6, como resulta de la curvatura transversal elástica de la banda 1 y/o de un estado plástico de equilibrio-tensión propia correspondiente a la fig. 6, disminuye o excluye la propensión de los cantos de la

25

405037

28 JUL 1964



banda a la formación de grietas.

En la forma de ejecución representada en las figs. 7 a 9, se emplea un rodillo acumulador 9 sobre el cual pueden enrollarse y desenrollarse dos pares  
5 yuxtapuestos de bandas de acero 1. En el caso de los pares de bandas de acero, las bandas de acero, están superpuestas. En el funcionamiento, se forman ángulos  $\alpha$  variables dentro de ciertos límites. En conjunto, por tanto, existen en esta forma de ejecución cuatro  
10 bandas de acero planas y delgadas 1. El rodillo acumulador 9 puede ser accionado en torno al eje 15. El accionamiento se lleva a cabo desde una unidad de accionamiento.

Entre la cabina 2 y el rodillo acumulador  
15 9 se encuentra un medio 16 de igualación de las longitudes. Este medio 16 de igualación de las longitudes consiste en un caballete 17 fijado a la cabina 2 y un varillaje de paralelogramo 18, dispuesto articulado al caballete 17. Los extremos libres del paralelogramo articulado están unidos articuladamente con  
20 las piezas de unión 19 que están acodadas en sus extremos de unión 20, de modo que las bandas con ellas unidas formen un ángulo  $\alpha$  lo más pequeño posible. En el lugar de empotramiento las bandas 1 están metidas  
25 en un material blando, por ejemplo caucho, de modo que



la sollicitación del punto de fijación se rebaje a una cuantía mínima.

En la posición central de la cabina 2 (fig. 8) la distancia desde las conexiones de las bandas entre sí es máxima. El ángulo  $\alpha$  es entonces mínimo cuando la cabina se encuentra en la posición más baja. Si la cabina 2 se encuentra en la posición superior (fig. 9) entonces el ángulo  $\alpha$  es algo mayor que el ángulo  $\alpha$  en la posición más baja de la cabina 2, pero ha tomado su valor mínimo posible y coincidirá aproximadamente con el ángulo  $\alpha$  en la posición media (fig. 8).

En la fig. 10 se ha representado un ascensor denominado de bande de apoyo con una o más bandas de apoyo 21, una cabina 2 y un contrapeso 3. La cabina 2 está colgada del extremo superior 22 de la o de las bandas de acero 21. De manera análoga, en el otro extremo 23 de la banda de apoyo 21 conducida en torno al rodillo motor 4 está colgado el contrapeso 3. La unidad de impulsión 6 con el rodillo motor 4 está montada en una cámara de servicio 24 prevista debajo del pozo 8.

En la forma de ejecución mostrada en la fig. 11, la unidad constructiva de guía está montada en un nicho 25 de la cabina 2 y anclada con ayuda de

405037

28 JUL



pernos de anclaje 26 en la pared del pozo 8. Las guías para la banda de apoyo 21, la cabina 2 así como para el contrapeso 3, están previstas en un mástil continuo 27.

5                   La combinación de guía con el mástil 27 se ha representado en detalle en la fig. 12. Para la banda de apoyo 21 se han dispuesto herrajes de retención 28 en la cabina 2 y herrajes de retención 29 en el contrapeso 3. En el mástil de guía 27 se han fijado  
10 carriles de guía 30 que soportan los rodillos de guía 31 para la cabina 2 y el contrapeso 3. Gracias al mástil de guía 27 todas las guías para la banda de apoyo 21, la cabina 2 y el contrapeso 3, están agrupadas para formar una sola unidad constructiva. Para apoyo de  
15 la cinta de apoyo 21 en los cantos frontales sirven en especial rodillos 32 de guía de la banda. La banda de apoyo está conducida en guarniciones deslizantes 33 que están dispuestas en carriles de guía 34 o en el mástil de guía 27. Los carriles de guía 34 pueden moverse  
20 transversalmente al sentido de movimiento de la banda de apoyo 21 en medida limitada, de modo que, conservando la ausencia de holguras puedan desviarse durante la marcha y al aparecer inexactitudes. Esta posibilidad de desviación resulta de la ejecución  
25 elástica de los soportes 35 para los carriles de guía

desplazables 34. Para ajustar la tensión previa de los soportes elásticos 35 y para la limitación no representada de la carrera, sirve un órgano de ajuste 36.

5                   En la forma modificada según la fig. 13, que reproduce las unidades de los fragmentos (del dibujo en la fig. 10, está acoplado entre el extremo reforzado 37 de la banda de apoyo 21 y un herraje 38 de la cabina 2, un apoyo pendular 39 que hace posi-  
10   ble los movimientos de compensación hacia todos los lados entre la banda de apoyo 21 y la cabina 2. Este apo-  
yo pendular 39 puede hacerse, por ejemplo, como cuerpo macizo de caucho o como muelle. En el herraje 38 están dispuestos los rodillos de guía 31 para la cabina  
15   2.

Aunque en las formas de ejecución representadas hasta ahora de las unidades de guía o mástiles de guía 27 éstos están dispuestos a un lado de la cabina 2, existe la posibilidad de disponer las unidades de guía en lados mutuamente enfrentados de la cabina 2. Entonces los pesos 3 han de disponerse análogamente en ambos lados de la cabina 2.

En las figs. 14 y 15 se ha mostrado una fijación extrema para la banda 1 de acero elástico. La  
25   fijación extrema para una banda 1 de acero elástico,



5 delgada en relación con su anchura, consiste en una  
caja 40, un cuerpo de sujeción 41 con capa de guarni-  
ción 42, una campana de sujeción 43 y un órgano adi-  
cional de seguridad 44. La caja 40 es un cuerpo mol-  
deado hueco y que se estrecha hacia abajo en la di-  
rección y de la carga. La caja, cuyo extremo superior  
45 está fijada con pernos 47 en el punto de empleo  
46 para la introducción de la carga, por ejemplo una  
cabina de ascensor no representada, tiene la fôrma  
10 de un alojamiento. En la caja 40 está encajado el  
cuerpo de sujeción 41 con la capa de guarnición 42,  
campana de sujeción 43 así como al extremo a fijar  
de la banda de acero 1. El extremo a fijar de la banda  
de acero es sujeto entonces entre la campana de suje-  
15 ción 43 y la capa de guarnición 42 del cuerpo de su-  
jeción 41. Esta sujeción es llevada tan a fondo que  
se produce una tensión preliminar mayor que la máxi-  
ma tensión en el funcionamiento de la banda de sopor-  
te 1. La tensión previa conseguida de este modo de  
20 la fijación, es mantenida con independencia de la ten-  
sión de funcionamiento, por el hecho de que los ex-  
tremos 48 de la campana de sujeción 43 son rebordea-  
dos alrededor del borde inferior 49 de la caja 40. De  
este modo, toda la fijación extrema forma una unidad  
25 técnica que no puede soltarse, cuya tensión previa

permanece inalterada incluso cuando aparecen estos de funcionamiento que provoquen, por ejemplo, un aflojamiento completo de la banda de soporte. Este aflojamiento no puede repercutir sobre la propia fijación extrema. Durante el rebordeado de los extremos 48 de la campana de sujeción 43 alrededor de los bordes inferiores 49 de la caja 40 se ejerce una presión correspondiente sobre el cuerpo de sujeción 41. Esto puede hacerse, por ejemplo, con ayuda de una mordaza de sujeción 50. Después de establecida la unión, la mordaza de sujeción 50 puede retirarse de nuevo, sin que ceda la tensión previa en la fijación extrema.

El órgano adicional de seguridad de la banda, 44, consiste en un perno roscado 51 cuyo vástago anterior 52 tiene punta. Como soporte para el perno roscado 51 sirve un estribo de retención 53 que puede ser desplazado sobre el extremo de la banda de soporte 1 que sobresale de la fijación. Estp, adecuadamente, se realiza de modo que el estribo de retención 53, después de que ha sido corrido sobre el extremo de la banda, se aplica íntimamente al borde rebordeado 48 de la campana de sujeción 43. Para el establecimiento de la seguridad adicional se mete entonces el perno roscado 51 en el extremo de la banda, pro-



duciéndose un rebordeado 54. En este rebordeado se introduce el vástago 52 del perno roscado 51. De este modo se produce la seguridad adicional.

5 La fijación extrema se hace constructivamente, de un modo adecuado, de manera que la dirección y de la carga de la banda de soporte 1 coincida con la dirección z del punto de empleo 46.

10 En la forma modificada mostrada en la fig. 16 de la fijación extrema, la banda de soporte 1 está empotrada directamente entre la pared interior de la caja 40 y el cuerpo de sujeción 41 y provista de la tensión previa necesaria. Para mantener la tensión  
15 previa sirve un tornillo 55 con el cual es oprimido el cuerpo de sujeción 41 en el alojamiento de la caja 40. Como seguridad adicional de la banda contra su salida por deslizamiento desde la fijación sirve, como en la forma de ejecución de las figs. 14 y 15, una seguridad adicional de la banda 44, que en detalle está hecha como la seguridad de la banda mostrada en las figs. 14 y 15.

20 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en la República Federal Alemana, el 22 de Julio de 1971, bajo el Nº P 21 36 540.2 se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre  
25 Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

12 - Un dispositivo para subir y/o bajar car  
gas. por ejemplo, una cabina de ascensor, una carga  
10 suspendida de un carro o similares, en el cual la car  
ga a mover está fijada a órganos de soporte capaces  
de invertir su dirección, caracterizado porque el o  
los órganos de soporte capaces de invertir su direc-  
ción son de bandas de acero elástico delgadas, flexi-  
15 bles, conducidas alternativamente en recta y en curva,  
con una anchura que es un múltiplo de su espesor.

22 - Un dispositivo según la reivindicación  
12, para cabinas de ascensor, en el cual los medios necesarios  
para el funcionamiento de la cabina están agrupados  
20 para formar una unidad de funcionamiento, caracteriza  
do porque la unidad de funcionamiento está dispuesta  
sobre el techo de la cabina.

32 - Un dispositivo según las reivindicacio-  
nes 12 o 22, caracterizado porque la o las bandas de  
25 acero elástico están precurvadas sin tensión en su

24.7.72

*Re*

405037



dirección longitudinal.

4ª - Un dispositivo según las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque el radio de la precurvatura de la banda de acero elástico es igual o mayor que el radio de curvatura del rodillo sobre el cual marcha la banda de acero elástico.

5ª - Un dispositivo según las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque a la banda de acero, al correr sobre el rodillo, se le da una curvatura forzada transversal dirigida hacia fuera, que se recupera al abandonar el rodillo.

6ª - Un dispositivo según las reivindicaciones 1ª a 5ª, en el cual las bandas de acero están conducidas sobre rodillos, caracterizado porque en calidad de superficie de rodadura o de marcha sirve la superficie exterior de una guarnición aplicada sobre la superficie periférica del rodillo que posee las propiedades favorables para la marcha y el accionamiento de la banda.

7ª - Un dispositivo según las reivindicaciones 1ª a 6ª, en el cual la carga está suspendida de varias bandas de acero superpuestas de plano, caracterizado porque en el tramo recto de las bandas, entre el rodillo acumulador y el anclaje de las bandas a la carga, por ejemplo a la cabina de un ascensor, está

acoplado en medio para igualar las longitudes de las bandas, de modo que se evite un deslizamiento de las bandas una sobre otra durante el funcionamiento.

- 8ª - Un dispositivo según la reivindicación 7ª, caracterizado porque los medios de compensación de la longitud consisten en varias dobles palancas dispuestas en el sentido de un paralelogramo, las cuales están unidas de modo articulado con piezas de conexión que discurren paralelas entre sí, a las cuales están conectados los extremos libres de las bandas.

- 9ª - Un dispositivo según las reivindicaciones 1ª a 8ª, en el cual las partes movidas están conducidas en el pozo de servicio, caracterizado porque las guías individuales están agrupadas para formar una unidad de guía común y sirve para ello un mástil perfilado que se extiende por toda la longitud de trabajo del pozo y está anclado en el pozo.

- 10ª - Un dispositivo según la reivindicación 8ª, caracterizado porque las bandas de acero están conducidas en el mástil perfilado sin holguras o casi sin holguras.

- 11ª - Un dispositivo según las reivindicaciones 1ª a 10ª, para su empleo en ascensores de banda de tracción, caracterizado porque la fijación extrema de

24.7.72

405037

28 JUL



la banda de tracción para las partes movidas está  
hecha como unión por aprisionamiento que consiste  
en una caja que absorbe las fuerzas de fijación, que  
se estrecha en la dirección de la carga, y en un  
5 cuerpo de sujeción adecuado a la forma del estre-  
chamiento de la caja y desplazable respecto a ella,  
con una capa de guarnición, de tal modo que entre  
la caja y el cuerpo de sujeción exista una tensión  
previa mayor que la carga de servicio máxima.

10 12ª - Un dispositivo según la reivindica-  
ción 11ª, caracterizado porque entre la pared inte-  
rior de la caja y la banda de tracción está dispues-  
ta una campana de sujeción plásticamente deformable  
que se aplica íntimamente a la pared de la caja.

15 13ª - Un dispositivo para subir y/o bajar  
cargas, por ejemplo una cabina de ascensor, una car-  
ga suspendida de un carro o similares.

Tal y como se ha descrito en la Memoria  
que antecede, representado en los dibujos que se  
20 acompañan y con los fines que se han especificado.

25

24.7.72

*Be*

405037

28 JUL 1972

Esta Memoria consta de veintiocho hojas  
escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,  
P.A.

28 JUL. 1972

*pey*

Alberto de Elizaburo  
Por Poder

*Ante*

24.7.72  
EAS.-

- 28 -

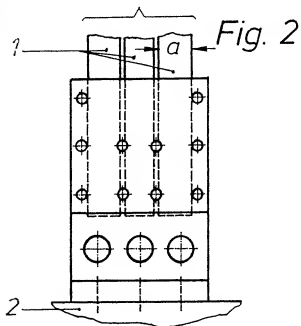
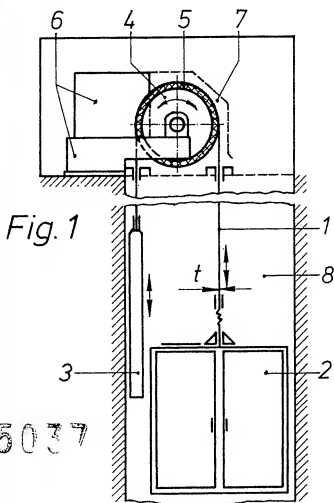
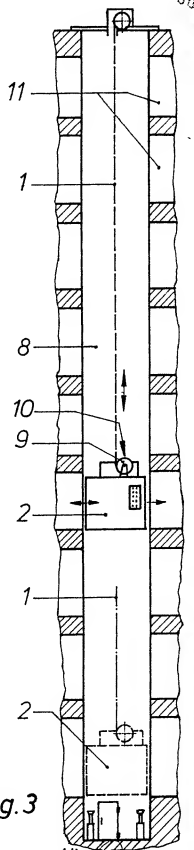


Fig. 3



Alberto de Elzaburu  
Por Poderes

Fig. 4a

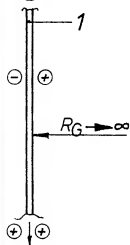


Fig. 4b

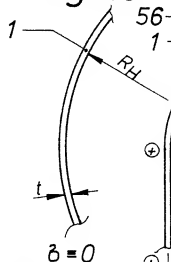
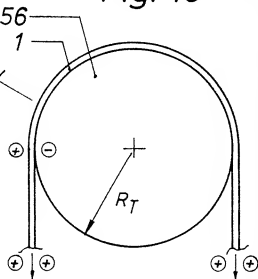
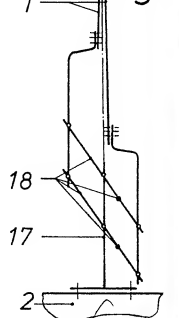
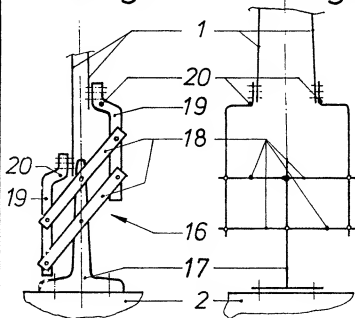
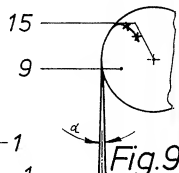
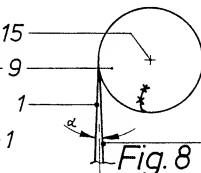
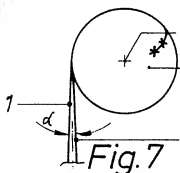


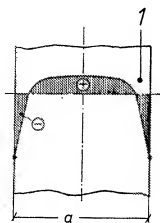
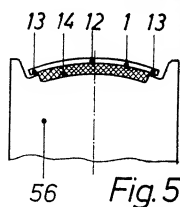
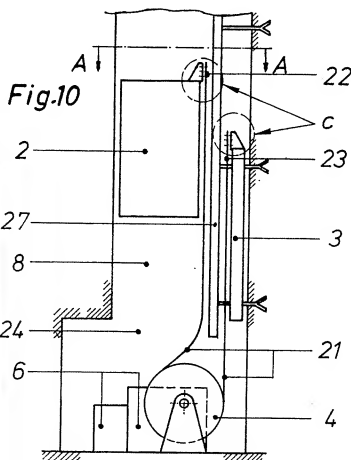
Fig. 4c



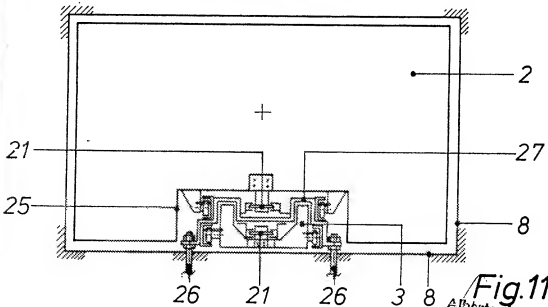
405037



Atteste de Similitude  
Per Expert



405037



Alberto de Elizaburu  
Fog Fogar

28 JUL 1951  
 405037

Fig.12 28 34 35 36 2 27 31 31 31 31 30

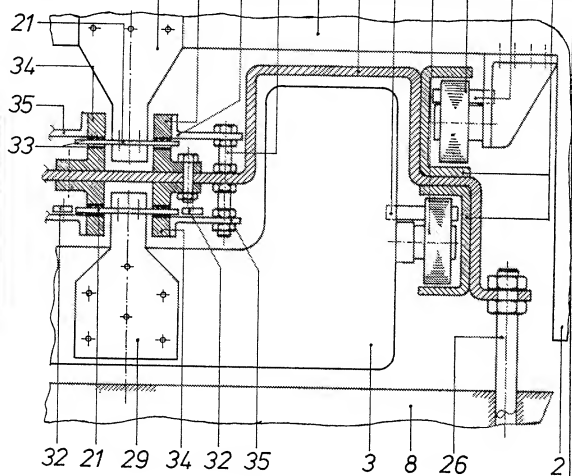
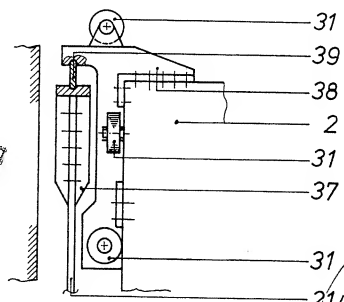


Fig.13

405037



*Handwritten signature*

28 JUL 1911

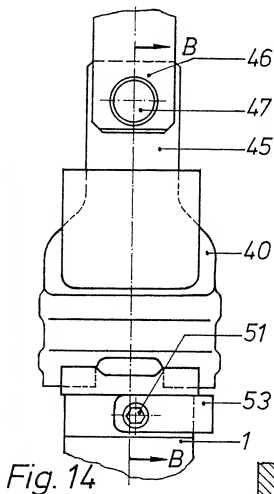


Fig. 14

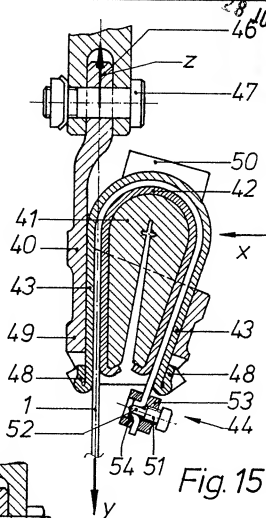
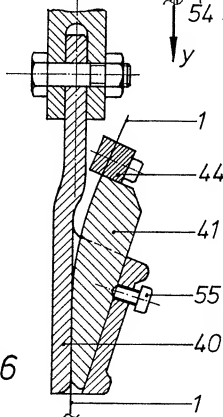


Fig. 15

405037

Fig. 16

Abgezeichnet  
von  
E. E. E. E. E.